

# INDICADORES CIENTÍFICOS: EM BUSCA DE UMA TEORIA

LÉA VELHO

Todos os países latino-americanos hoje apoiam algum tipo de atividade científica e tecnológica que se concentra, quase totalmente, em universidades e institutos de pesquisa públicos.

O esforço para promover o desenvolvimento da ciência nesses países, particularmente nas duas últimas décadas, foi uma iniciativa do Estado, adequadamente influenciado por organizações financeiras e políticas internacionais. A premissa subjacente a essa ação consistia em que o desenvolvimento tecnológico era um componente fundamental do desenvolvimento econômico e social, e que o primeiro poderia ser alcançado, a longo prazo, através do fortalecimento da capacitação científica desses países. Com base nisso, o esforço despendido pela maioria dos países latino-americanos no sentido de estabelecer um sistema científico eficiente foi significativo, ainda que, no decorrer desses vinte anos, ele tenha apresentado avanços e retrocessos ao sabor de contingências de ordem política e econômica.

Mais recentemente, tem-se perguntado em vários setores da sociedade, quais são os resultados do investimento público feito no setor e, mais ainda, quais os critérios que se devem utilizar para decidir sobre a alocação de recursos públicos para ciência

e tecnologia, de maneira a garantir a consecução dos objetivos sociais e econômicos dos diferentes países. Numa tentativa de responder a essas questões foram propostos os indicadores científicos como ferramenta auxiliar nas tarefas de planejar, monitorar e avaliar o esforço científico das nações. Segundo a tendência internacional, também os países latino-americanos têm lançado mão de tais indicadores que foram desenvolvidos nos países científicamente centrais.

E' evidente que o aparecimento dos indicadores científicos só foi possível porque já se dispunha de um instrumental teórico e metodológico adequado. Esse derivou da sociologia da ciência que estava em pleno crescimento e consolidação durante a década de 60. Essas contribuições teóricas e técnicas que deram origem aos indicadores científicos são apresentadas neste artigo que também discute as novas tendências em sociologia do conhecimento e como elas ameaçam a base epistemológica dos indicadores científicos convencionais.

O objetivo dessa breve revisão e análise da literatura em sociologia da ciência e do conhecimento científico é chamar atenção para as implicações e identificar algumas questões fundamentais relativas ao uso de indicadores científicos —tanto em análises sociológicas e históricas da ciência como tam-

bém em política científica— quando sua base de sustentação teórica encontra-se seriamente abalada. Argumenta-se que tais questões necessitam ser consideradas, discutidas e, supostamente, respondidas para que o uso dos indicadores científicos possa se cercar da legitimidade e confiabilidade desejadas. Finalmente, consideram-se as consequências dessa confusão conceitual que envolve hoje os indicadores científicos no já nebuloso quadro de avaliação da ciência na América Latina.

## Sociologia da Ciência, Sociologia do Conhecimento e Estudos Sociais da Ciência

Os anos recentes têm testemunhado um desenvolvimento notável da área de sociologia da ciência, na medida em que, pela primeira vez, a forma e o conteúdo do conhecimento científico estão sendo submetidos ao escrutínio de uma variedade de enfoques sociológicos. Para que se tenha uma idéia da dimensão desse crescimento, basta dizer que, em 1975, Ben-David e Sullivan fizeram uma revisão da área de sociologia da ciência e nem sequer mencionaram a sociologia do conhecimento científico. Apenas seis anos mais tarde, o mesmo Ben-David (1981) publicou outro artigo de revisão com o título de "Socio-

Léa Velho, técnica do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Brasil) desde 1979. Graduou-se como engenheira agrônoma pela Universidade Estadual Paulista em 1976, onde também obteve seu grau de Mestre em Ciências em 1979. Obteve o título de D. Phil em política científica no Science Policy Research Unit, Universidade de Sussex, Inglaterra, em 1985. Encontra-se em programa de pós-doutorado tendo passado o ano de 1988 na Universidade de Ohio, USA e estando atualmente na Universidade de Edinburgh, Escócia. Endereço: University of Edinburgh. Research Centre for Social Sciences. 56 George Square. Edinburgh EH8 9JU. Scotland, UK.

logia do Conhecimento Científico", onde afirmava que "nenhum artigo sobre desenvolvimentos recentes em sociologia da ciência pode ignorar as circunstâncias 'revolucionárias' que prevaleceram na área durante os anos 70" (p. 54).

Parece, assim, estar razoavelmente bem estabelecido que os anos 70 equivaleriam a um divisor de águas entre a "velha" e a "nova" sociologia da ciência. A primeira seria a dominada por Robert Merton e pelo que ficou conhecido como "paradigma Mertoniano, a outra, que diluiu a hegemonia Mertoniana é constituída por uma arena conflitante entre realistas e relativistas, programas "fraco" e "forte", teóricos do conflito e neofuncionalista (Restivo, 1988).

Numa tentativa bem sucedida, de esquematizar todo o desenvolvimento da sociologia da ciência e de descrever algumas das principais áreas de pesquisa e teoria sendo cultivadas hoje, Collins e Restivo (1983) identificam três estágios: o período de emergência —intrinsicamente ligada ao desenvolvimento da sociologia do conhecimento e aos debates filosóficos sobre a natureza da ciência— e crescimento que vai de 1950 a 1960; a "decolagem" da área nos anos 60 e, finalmente, a diversidade e conflito entre enfoques que surgiram durante a última década. Ainda que essa caracterização do desenvolvimento da sociologia da ciência seja rica e interessante, para os objetivos desse artigo é suficiente que atenção seja dada aos dois estágios mais recentes, isto é, àquele em que se estabeleceu o "paradigma Mertoniano" e ao imediatamente subsequente, que abalou as bases da hegemonia do primeiro. Os pressupostos teóricos, a base epistemológica e a metodologia de investigação que formam os programas de pesquisa em cada um desses dois períodos são bastante diferentes e têm significado fundamental para a questão de indicadores científicos.

Comparando a literatura em sociologia da ciência dos anos 60 com aquela produzida nos anos 30 e 40, pode-se notar o desaparecimento das tentativas de explicar o conteúdo e desenvolvimento teóricos da ciência em termos de amplas estruturas ou valores sociais<sup>1</sup> (Blume, 1977). Para isso, provavelmente, contribuiu a influência crescente de Merton a partir dos anos 30. Ele considerava que a evidência empírica que tentava estabelecer relações de co-variância entre a base social e a estrutura do conhecimento não havia sido estabelecida satisfatoriamente, e que nenhuma das teorias de sociologia do

conhecimento então existentes —particularmente aquelas baseadas em Durkheim— continham uma explicação convincente de como, e por meio de que mecanismos, o conhecimento é determinado pela base social. Assim, em 1945, Merton (1973 [1945]) tornou públicas aquelas suas conclusões através de um artigo considerado, pelos sociólogos da época, como definitivo, deixando a sociologia do conhecimento fora das preocupações centrais da área.<sup>2</sup>

Nesse mesmo artigo Merton estabelece também as bases de seu programa de pesquisa, cuja característica crucial é que as respostas às questões científicas são dadas pela própria Natureza, o homem sendo apenas um mediador. É evidente que esse programa não requer atenção sociológica para o

que determina mudanças na organização científica? A essas questões, Restivo (1981) acrescenta: Que fatores afetam a fragilidade ou a maleabilidade da autonomia funcional da ciência? Quais estruturas sociais são mais favoráveis ao desenvolvimento da ciência?

Para responder a tais questões foi escolhido um enfoque estruturalista-funcionalista que via a ciência como um sistema social —uma esfera institucional interdependente com outras esferas institucionais— e cujo coração era "a poderosa justaposição da estrutura normativa da ciência com seu sistema de recompensa institucionalmente distinto" (Storer, 1973). Assim, durante os anos 50 e 60 a tendência em sociologia da ciência eram as micro-análises da dinâmica interna da recém-des-

---

...os sociólogos deveriam tomar todas e quaisquer crenças e julgamentos científicos, sejam eles certos ou errados, falsos ou verdadeiros, como fenômenos sociais a serem explicados e não restringir os relatos causais das crenças às visões falsas ou incorretas (simetria).

---

conteúdo das respostas científicas. De acordo com Collins (1983), esse programa admite alguma influência social na direção da pesquisa científica, "mas as respostas se tornam interessantes ao sociólogo apenas se elas forem inteiramente respostas dos homens e não da Natureza —isto é, se elas não forem "propriamente" parte do conhecimento científico" (p. 267). O principal é que o conteúdo do conhecimento científico permanece um livro fechado dentro do programa Mertoniano em sociologia da ciência.

Se, para os sociólogos de tradição Mertoniana, a ciência é intelectualmente autodeterminada e segue uma lógica interna própria que não é sujeita à investigação sociológica, que tipos de estudos sociológicos da atividade científica são considerados viáveis dentro daquela concepção? De acordo com Ben-David e Sullivan (1975), são as seguintes as questões que os sociólogos da ciência consideravam relevantes e procuravam responder até e durante a década de 60: Como a ciência moderna emergiu e se tornou institucionalizada? Como ela é mantida e controlada? Como se organiza a pesquisa científica? O

coberta comunidade científica (Thackray, 1978) e os relatos que explicavam a emergência do conhecimento objetivo como uma função da conformidade às normas aceitas por essa comunidade, como aquelas sugeridas por Merton (1973 [1942]). Esses relatos serviram para reforçar a separação entre conhecimento científico e intenções humanas, e enfatizaram consideravelmente a "pureza" e autonomia da ciência (Turnbull, 1984).

Em princípios dos anos 60, contribuições de três não-sociólogos tiveram papel crucial na "decolagem" da sociologia da ciência: Price (1961, 1963) que forneceu aos sociólogos técnicas para estudar empírica e quantitativamente as tendências e variações na ciência, e desenvolveu o conceito de "colégios invisíveis" que também estimulou a pesquisa na área; Kuhn (1962) que propôs um modelo bastante conhecido de mudança científica em que sugeria que o conservadorismo na ciência pode ocasionalmente ser quebrado pelas "revoluções científicas"; e Garfield —"o empresário que começou a indústria da ciência" (Collins e Restivo, 1983) — que criou o *Science Citation Index* (daqui em diante referido como SCI), a pri-

meira base de dados computadorizada que permitiu avanços analíticos consideráveis no teste e nas quantificações das generalizações sobre o comportamento normativo dos cientistas (Chubin, 1982).

Nessa mesma época, o trabalho de dois sociólogos também contribuiu para a consolidação da sociologia da ciência como uma subárea específica do conhecimento: Ben-David (1960) que iniciou uma série de estudos históricos comparativos sobre a ciência como uma instituição social; e Hagsstrom<sup>3</sup> (1965) que, usando uma variedade de métodos, especialmente entrevistas detalhadas, produziu a primeira teoria sociológica geral da comunidade científica —outros trabalhos até e desde então geralmente se concentraram em áreas científicas específicas.

Assim, em meados dos anos 60, todos os ingredientes teóricos e instrumentos técnicos necessários para estudos quantitativos da ciência já existiam e eram reconhecidos pelos sociólogos. A partir daí houve um aumento considerável de trabalhos coerentes e sistemáticos que exploravam, através de métodos quantitativos —principalmente publicações e citações— as diversas facetas do sistema social da ciência: estratificação (Cole e Cole, 1973), reconhecimento (Zuckerman, 1968), sistema de recompensa (Gaston, 1970), colégios invisíveis (Crane, 1972), que muito contribuíram para que se comeasse a compreender a ciência como uma atividade social.

Os anos 70 testemunharam o fim da hegemonia Mertoniana que começou a ser alvo de críticas já nos últimos anos da década de 60. Esses críticos eram usualmente residentes na Europa<sup>4</sup> —mais freqüentemente na Grã-Bretanha— e, portanto, distantes das vantagens e limitações compartilhadas por um grupo de cientistas ligados por um paradigma comum (Thackray, 1978). De maneira geral, eram duas as questões mais comumente criticadas: as deficiências do enfoque estruturalista-funcionalista em sociologia da ciência, particularmente no uso das “normas científicas” como conceito-chave na descrição e interpretação do arcabouço institucional da ciência (Mulkay, 1969; Barnes e Dolby, 1970); e a ausência de uma sociologia do conhecimento científico (Barnes, 1974; Bloor, 1976; Mulkay, 1979).

Provavelmente devido ao fato de que a sociologia da ciência emergiu e se firmou nos Estados Unidos e que as críticas a ela vieram principal-

mente da Grã-Bretanha, existe uma tendência em se considerar que a primeira é uma especialidade americana, a segunda, que deu nova luz a sociologia do conhecimento, é uma especialidade britânica e que elas competem ou são opostas uma à outra (Ben-David, 1978; Collins, 1983). Sem dúvida, essas duas tradições são claramente distintas em relação às suas principais características. A pesquisa americana enfatiza a descrição de normas gerais do comportamento científico, a exploração do sistema de recompensa e estratificação na ciência, e a formação de consenso na avaliação do trabalho científico e do mérito. Esses estudos são usualmente conduzidos a partir de um referencial estruturalista-funcionalista, que define a ciência como uma atividade institucionalizada e bem

iniciou na Grã-Bretanha durante os anos 70 contribuiu sobremaneira para o fim da hegemonia Mertoniana em sociologia da ciência, colocando sob suspeita as premissas básicas dessa tradição tais como: a existência de uma lógica interna própria do conhecimento científico, de características inerentes ao mundo físico e da neutralidade da ciência. Além disso, essa retomada influenciou significativamente sociólogos de outros países da Europa e dos EUA ao ponto de que hoje se considera que o “centro” da especialidade não é mais a Universidade de Columbia em Nova Iorque (o “quartel-general de Merton), mas um eixo que liga centros europeus como Edinburgh e Bath na Grã-Bretanha e Bielefeld na Alemanha a algumas universidades americanas que têm programas mo-

---

“os temas construtivistas e relativistas na nova sociologia da ciência têm alarmado os guardiões da comunidade científica. Eles os vêem como ameaças à integridade e autonomia da ciência, às premissas realistas da investigação científica, e à procura da verdade e do conhecimento objetivo”.

---

demarcada. Além disso, o uso de técnicas quantitativas é claramente privilegiado.

Os sociólogos britânicos são bastante críticos da análise estruturalista-funcionalista e sua visão de ciência é muito mais relativista.<sup>5</sup> Eles consideram que as normas científicas e as “verdades” da ciência variam com a área e com o tempo, sob o impacto das negociações entre interesses opostos. Assim, eles se preocupam mais com os conflitos do que com o consenso. Eles têm se concentrado no estudo de especialidades ou de casos particulares e raramente empregam técnicas quantitativas.

Apesar dessa clara oposição de princípios e métodos entre a tradição americana e a britânica, tem sido argumentado que a segunda não se desenvolveu a partir de críticas à primeira, mas teve origem independente, a partir de raízes filosóficas e antropológicas completamente distintas (Collins, 1983). A maioria dos autores parece discordar dessa posição,<sup>6</sup>; no entanto, o mérito dessa discussão foge totalmente aos objetivos desse artigo. Para o que se pretende aqui é suficiente chamar atenção para o fato de que a “retomada” da sociologia do conhecimento que se

dernos em ciência, tecnologia e sociedade<sup>7</sup> (Collins e Restivo, 1983). Dessa variedade de locais tem emergido uma diversificada sociologia da ciência que cresce e muda rapidamente, redefinindo interesses tradicionais no estudo da ciência e reformulando problemas de relevância atual. Algumas dessas perspectivas, que serão tratadas resumidamente a seguir, são sustentadas por um programa de pesquisa empírica detalhada que elabora e consubstancia suas preocupações teóricas.

O programa empírico mais prolífico e talvez também o mais coerente parece ser aquele que tem sido chamado de “programa forte” (strong programme)<sup>8</sup> em sociologia do conhecimento. Proposto e desenvolvido por Barnes (1974, 1977) e Bloor (1976) na Science Studies Unit da universidade de Edinburgh, esse programa representa um começo inequívoco do enfoque relativista e contém dois princípios básicos: simetria e imparcialidade. De acordo com eles, os sociólogos deveriam tomar todas e quaisquer crenças e julgamentos científicos, sejam eles certos ou errados, falsos ou verdadeiros, como fenômenos sociais a serem explicados e não restrin-

gir os relatos causais das crenças às visões falsas ou incorretas (simetria). Além disso, o conhecimento científico é tido como aquilo que uma cultura coletivamente endossa como tal. Se um grupo considera um conjunto particular de crenças como científico, então é isso que o sociólogo deve analisar como científico para aquele grupo (imparcialidade) (Bloor, 1976). Finalmente, como o "programa forte" propõe que as mudanças no conteúdo do conhecimento, as relações entre os produtos sociais e os do conhecimento, devem ser —de explicadas ou entendidas em termos dos "interesses sociais ou cognitivos dos participantes", ele é também referido como "modelo de interesses" na sociologia do conhecimento (Woolgar, 1981). O "programa forte" é construído sobre uma série bastante grande de estudos empíricos, exclusivamente estudos de casos históricos e re-exame de relatos textuais,<sup>9</sup> que supostamente demonstram o cumprimento de suas promessas.

Um outro programa de pesquisa em sociologia do conhecimento é o iniciado por Collins (1975) na universidade de Bath, Inglaterra. Ele procurou entender o relativismo operacionalizado pelo "programa forte", aplicando-o a episódios de descoberta e re-plicação nas ciências físicas-modernas. Essa tendência focaliza as controvérsias científicas como ponto de apoio estratégico para o estudo da formação de consenso, isto é, dos mecanismos pelos quais aquilo que os cientistas reivindicam como conhecimento passa a ser aceito como verdade.<sup>10</sup> Collins leva o relativismo na ciência ao extremo, considerando que a evidência experimental é sempre tão ambígua que virtualmente qualquer teoria pode ser mantida em face de qualquer evidência. Como ele próprio coloca: "o mundo natural de maneira alguma constrange aquilo que se acredita ser".<sup>11</sup> Ou: "o mundo natural tem um papel pequeno ou inexistente na construção do conhecimento científico".<sup>12</sup>

Sob a denominação geral de "estudos de laboratório" são incluídos diversos tipos de estudos da atividade científica que escolheram a observação direta do local real do trabalho científico para investigar como os objetos do conhecimento são constituídos na ciência. Daí o nome de estudos etnográficos da ciência, como também são chamados (Knorr-Cetina, 1981). Acionado pelo estudo de Latour e Woolgar (1979) sobre o instituto Salk, o laboratório como o "local onde se faz ciência" já produziu hoje vários estudos<sup>13</sup> que, embora diferentes em uma série de aspectos meto-

dológicos como, por exemplo, o grau de participação do observador, têm todos uma perspectiva antropológica do processo de negociação, ou seja, de *construção* social da realidade científica. Por isso mesmo eles são também conhecidos como pertencentes ao enfoque construtivista em sociologia do conhecimento (Chubin e Restivo, 1983).

Esse breve relato de algumas das novas perspectivas analíticas na sociologia do conhecimento moderna serve apenas para ilustrar a variedade de tendências que emergiram em anos recentes.<sup>14</sup> É impossível identificar um único conjunto de características compartilhadas por todas essas posições. Entretanto, existem alguns temas gerais que ligam todas elas através de uma série de semelhanças familiares e que as distin-

muito recente, não é surpreendente o fato de que a primeira venha provocando tanta reação. A razão principal disso, se afirma, é que "os temas construtivistas e relativistas na nova sociologia da ciência têm alarmado os guardiões da comunidade científica. Eles os vêem como ameaças à integridade e autonomia da ciência, às premissas realistas da investigação científica, e à procura da verdade e do conhecimento objetivo" (Restivo, 1988, p. 207).

As críticas à nova sociologia da ciência partem de filósofos (Laudan, 1982), de historiadores, e de sociólogos auto-denominados Mertonianos (Gieryn, 1982; Ben-David, 1981). Admite-se, de modo geral, que os programas construtivistas e relativistas tenham o mérito de haver reavivado o

---

...a nova sociologia da ciência, segundo seus críticos, está longe de haver demonstrado que o conteúdo da ciência é socialmente determinado e, portanto, sujeito a investigação sociológica.

---

gue claramente da sociologia da ciência ortodoxa da tradição Mertoniana. Esses temas são: a) a preocupação primeira de incluir o conteúdo técnico da ciência dentro dos limites da análise sociológica ao invés de acreditar, como fazem os Mertonianos, que a ciência caminha pela sua lógica interna própria, a qual não está sujeita à investigação sociológica; b) a inclinação em adotar uma perspectiva construtivista, caracterizada pela preocupação com os processos pelos quais resultados são produzidos através das transações mundanas dos participantes. Ou seja, parte da premissa que produtos do conhecimento científico resultam de um processo interativo e interpretativo e não simplesmente, conforme alegam os Mertonianos, de um processo descritivo ou cognitivo; c) a ênfase na natureza contingente e socialmente localizada da construção dos fatos científicos e o distanciamento das idéias convencionais Mertonianas sobre ciência como uma atividade organizada em termos de comunidades científicas; d) a rejeição de distinções Mertonianas tradicionais tais como aquela entre aspectos cognitivos e sociais da ciência.<sup>15</sup>

Considerando que a sociologia do conhecimento moderna é tão oposta à sociologia da ciência Mertoniana que dominou a área até um passado

interesse em estudos históricos e antropológicos de descobertas científicas, controvérsias e sistemas comparativos de pensamentos. Assim, a tendência dos anos 60 de encapsular a área em um segmento estreito da pesquisa sociológica foi revertida e reaberta a perspectiva para a filosofia, história e antropologia. Entretanto, a nova sociologia da ciência, segundo seus críticos, está longe de haver demonstrado que o conteúdo da ciência é socialmente determinado e, portanto, sujeito à investigação sociológica. Muitas das questões levantadas por essas críticas têm sido respondidas, outras ainda esperam defesa. Enquanto isso, uma parte da pesquisa em sociologia da ciência hoje continua comprometida com o paradigma Mertoniano, e outra parte ainda revela traços relutantes do legado dessa tradição.

Recentemente, críticas internas também têm aparecido dentro da própria "comunidade" dedicada à sociologia do conhecimento científico. Algumas dessas críticas são metodológicas, como é o caso do debate entre H. M. Collins e M. Mulkay que pode ser seguido em Knorr-Cetina e Mulkay (1983). Outras dizem respeito à forma precisa que deveria ter o trabalho empírico para que fosse capaz de seguir os pressupostos de determinado programa,

como por exemplo observa Woolgar (1981) em relação ao "programa forte" de Edinburgh. Para se ter uma idéia da extensão dos debates dentro da área e das críticas de outras disciplinas afins, basta folhear os números da *Social Studies of Science* a partir de 1980.

Não existem sinais ainda de que um "paradigma" unificado esteja emergindo e de que vá trazer "ordem" à área. Provavelmente, essa diversidade e conflito sejam até estimulantes, e certamente inevitáveis, nesse período "revolucionário" em que ocorreu a reunificação da sociologia da ciência com a sociologia do conhecimento. Isso, se cada programa não ficar tão voltado para dentro de si próprio que deixe de enxergar e absorver as contribuições dos demais. O risco de que cada um desses enfoques esteja se tornando excessivamente centrípeto já foi apontado por Chubin e Restivo (1983).

Em resumo, o quadro geral delineado acima indica que, enquanto há apenas dez anos a sociologia da ciência era dominada e virtualmente sinônimo do paradigma Mertoniano, hoje ela é parte de uma área interdisciplinar freqüentemente referida como "estudos sociais da ciência" (Spiegel-Rösing e Price, 1977). Esses estudos da ciência são desenvolvidos por uma "comunidade" que tem profundas divergências com relação às origens dos estudos da ciência, seus componentes disciplinares, suas premissas epistemológicas, teorias, métodos e objetivos finais. Apesar disso, conforme sugerem Chubin e Restivo (1983), é possível agrupar todas essas tendências em três "arenas" de discurso. São elas: a) o "programa forte", constituído tanto pela escola de Edinburgh como pelo programa empírico do relativismo de Bath; b) os estudos de laboratório; e c) a cientometria.

#### Cientometria: o Legado da Tradição Mertoniana em Sociologia da Ciência

A cientometria é definida como a área que comprehende todos os tipos de análises quantitativas da ciência que se baseiam em fontes de arquivo sem observação direta da atividade de pesquisa, e que são devotadas aos produtos ou resultados dos processos que tanto o "programa forte" como os estudos de laboratório exaltam (Chubin e Restivo, 1983). Ela inclui a bibliometria —estudos de citação e de produtividade científica— histórias de carreiras e da formação de cientistas, e compilações de indicadores científicos.

Para alguns (Hargens, 1978), a cientometria é a sociologia da ciência — posição que tem sido enfaticamente questionada na última década— mas a epistemologia subjacente a ela difere radicalmente daquela subscrita pelos praticantes do "programa forte" e dos estudos de laboratório. Isso, certamente, se deve ao fato de que a cientometria é, dentro dos estudos sociais da ciência, a arena que herdou a dimensão quantitativa do trabalho de Merton e, consequentemente, é a "responsável" pela manutenção hoje dos pressupostos teóricos e epistemológicos dessa tradição —ainda que muitos que se utilizem das técnicas cientométricas não tenham consciência muito clara de sua submissão ao paradigma Mertoniano (Collins e Restivo, 1983).

Considerando a ampla gama de utilização dos indicadores científicos, é de se esperar que eles não sejam abandonados a curto prazo nos processos de planejamento e avaliação da atividade científica, ainda que teoricamente sob suspeita.

A relação direta e estreita entre os indicadores científicos, especialmente os bibliométricos, e a sociologia da ciência Mertoniana fica evidente quando se identificam algumas premissas teórico-conceituais sobre as quais são construídos os indicadores científicos. São elas: a) a ciência se desenvolve a partir de uma lógica interna própria cujo objetivo é a produção de novos conhecimentos sobre o "mundo natural";<sup>16</sup> b) o produto da ciência e sua qualidade refletem-se integralmente nos instrumentos escritos formais de comunicação científica, particularmente nos periódicos científicos.<sup>17</sup> Além disso, os indicadores científicos bibliométricos baseiam-se implícita, se não explicitamente, no julgamento dos próprios cientistas que são, em última análise os que decidem quais os resultados que serão ou não publicados, assim como aqueles que serão reconhecidos como "verdadeiros".

Não é difícil deduzir que se a construção dos indicadores científicos baseia-se na premissa acima, quando tais pressupostos não são verdadeiros ou substancialmente corretos, os indicadores perdem sua validade cognitiva. É isso exatamente o que está acontecendo hoje: as novas tendências em sociologia do conhecimento estão co-

locando sob séria suspeita as premissas Mertonianas dos indicadores científicos. Ou seja, esse novos enfoques questionam a autonomia da ciência e a existência de uma lógica interna a ela própria; consideram a publicação científica formal como apenas um dos meios de comunicação científica e, de maneira alguma, o mais importante; e não aceitam o conceito de uma comunidade científica regida por normas e valores próprios —a tantas vezes referida "república da ciência". Nessas circunstâncias, como consequência lógica, os indicadores científicos também devem ser colocados sob suspeita.

Essa confusão conceitual e teórica que hoje envolve a sociologia do conhecimento científico coloca um desafio, que pode ser bastante

estimulante, aos estudiosos da área. Entretanto, devido ao fato de que os indicadores científicos hoje disponíveis são também envolvidos nesse emaranhado, não só os sociólogos da ciência, mas também os historiadores e aqueles envolvidos em política científica, vêem-se, de certa maneira, privados de uma ferramenta importante para o desempenho de suas atividades. Isso ocorre porque, se por um lado os indicadores científicos de base Mertoniana estão teoricamente fragilizados, por outro lado, as novas tendências em sociologia do conhecimento até o momento não apresentaram sugestões técnicas e métodos alternativos para planejar e avaliar a ciência. É bem verdade que não se deve ver tal contribuição necessariamente como parte da "tarefa" dos sociólogos da ciência, mas existe evidência de que um grupo significativo de tais estudiosos tem se preocupado com as implicações práticas de seu trabalho.<sup>18</sup> Em vista disso, acredita-se que se pode esperar para um futuro não tão distante, que os resultados de pesquisa gerados pelas novas tendências em sociologia do conhecimento possam ser traduzidos em novas ferramentas para política científica —ou, quem sabe, ratificarem a validade teórica dos indicadores científicos hoje disponíveis. Para isso, vâ-

rias questões precisarão ser respondidas, tais como: Como os novos enfoques em estudos sociais da ciência vêm a questão de indicadores científicos? É possível que os indicadores científicos convencionais sejam conceitos que conseguem sobreviver a mudanças teóricas? O que os indicadores científicos "indicam" à luz da nova sociologia do conhecimento científico?

Considerando a ampla gama de utilização dos indicadores científicos, é de se esperar que eles não sejam abandonados a curto prazo nos processos de planejamento e avaliação da atividade científica, ainda que teoricamente sob suspeita. Entretanto, o conhecimento dos problemas conceituais e epistemológicos que envolvem esses indicadores é fundamental pois assim os primeiros serão observados nas interpretações e conclusões derivadas dos últimos.

Qual a implicação de toda essa discussão acima para os países latino-americanos? Sem dúvida, nesse caso as limitações dos indicadores ainda são maiores porque às dúvidas sobre a validade de suas premissas teóricas e legitimidade cognitiva, deve-se somar o pouco conhecimento do funcionamento da ciência nesses países e os problemas técnicos relativos à compilação de informações para construção dos indicadores, isto é, à metodologia usada na formação da base de dados.<sup>19</sup> Nessa situação acredita-se que o uso dos indicadores científicos disponíveis hoje nos países da região não faz qualquer sentido; mais cria problemas do que auxilia nas tarefas de planejar e avaliar a ciência. Acredita-se que é chegado o momento de os países latino-americanos darem um passo à frente na questão de indicadores e deixarem de ser meros seguidores das tendências e instrumentos originados nos países centrais. É possível que através de esforços conjuntos que propiciem discussões amplas sobre a visão e o papel da ciência nesses países consiga-se chegar a um conjunto de técnicas e métodos que refletem o estado e a dinâmica da ciência e que possam ser válida e legitimamente usados nas tarefas de planejar e avaliar a ciência na América Latina.

## NOTAS

1. É importante lembrar que tais tentativas caracterizaram, por exemplo, o trabalho do historiador Marxista de ciência B. Hessen (1931) e do cientista inglês, também Marxista, J. D. Bernal (1939).
2. Na verdade, a sociologia do conhecimento foi mantida viva durante esse período, ainda que fora da sociologia 'mainstream'. A tradição de Mannheim, por exemplo, foi

cultivada por Habermas (1972) na Alemanha e a linha Marxista, por Marcuse (1964) nos EUA.

3. O significado histórico do livro de Hagsstrom é duplo: primeiramente, vale lembrar que ele não era estudante de Merton, mas sim de um excelente departamento de sociologia (Berkeley), onde a sociologia da ciência nunca havia despertado qualquer interesse. Esse é um sinal de que a especialidade estava começando a ser reconhecida como uma que poderia fazer contribuições teóricas importantes para a sociologia como um todo. Em segundo lugar, ainda que empregando técnicas consideradas rudimentares, Hagstrom fez um esforço sistemático para medir competição, comunicação e reconhecimento, conceitos chaves na sociologia da ciência Mertoniana (Ben-David, 1978).
4. Isso não significa que todos os sociólogos norte-americanos que se preocupavam com a ciência eram Mertonianos convictos. Na verdade, uma minoria deles era bastante crítica desse enfoque, o melhor exemplo talvez sendo Chubin (1976).
5. Os sociólogos britânicos foram, em geral, profundamente influenciados pelo trabalho de Kuhn. Barnes, por exemplo, foi e continua a ser um dos mais fortes advogados do trabalho de Kuhn como ponto de partida para uma sociologia não-Mertoniana do conhecimento científico. Essa visão do Kuhn como não-Mertoniano, no entanto, tem sido veementemente contestada por Restivo (1983) que acredita que a perspectiva de Barnes tenha origem numa leitura "errônea" do trabalho de Kuhn. Para ele, Kuhn não só é um Mertoniano como é um Mertoniano "sem sociologia" (Collins & Restivo, 1983, p. 190).
6. Para um relato bastante completo da emergência da sociologia da ciência nos EUA e da sociologia do conhecimento na Grã-Bretanha ver Ben-David (1978 e 1981). Collins & Restivo (1983) oferecem também um quadro geral do aparecimento da sociologia do conhecimento dentro da visão de que ela surgiu da crítica a tradição Mertoniana.
7. Não se pretende sugerir com isso que o paradigma Mertoniano tenha desaparecido da sociologia da ciência. Na verdade, ele continua a guiar boa parte da pesquisa e da teoria na sociologia da ciência contemporânea, particularmente na especialidade chamada de Cientometria — aquela que trata da análise quantitativa da ciência através do uso de indicadores científicos. O que se quer é chamar atenção para o fato de que não só ele não é mais hegemonic, como também existe uma tendência decididamente não-Mertoniana ou anti-Mertoniana na maior parte do trabalho publicado na área hoje.
8. Essa denominação deriva do fato de que os proponentes desse programa consideram que a melhor maneira de estudar a ciência é usando os métodos já 'provados' das ciências físicas e naturais.
9. Como estudos de casos bastante interessantes produzidos por integrantes do "programa forte", vejam-se, por exemplo, MacKenzie (1978) e os vários artigos que compõem a coletânea editada por Barnes & Shapin (1979).
10. Para uma visão do programa empírico de pesquisa desenvolvido pelos relativistas da escola de Bath, vejam-se os estudos publicados em Collins (1981).
11. Collins, H., "Son of Seven Sexes", p. 54, in: Collins (1981).
12. Collins, H., "Stages in the Empirical Programme of Relativism". 3, in: Collins (1981).
13. Knorr-Cetina (1981, 1983): Identifica uma grande variedade de estudos etnográficos da ciência já publicados ou em vias de publicação e seleciona cinco deles para uma análise detalhada do programa construtivista em sociologia de conhecimento.
14. Em Knorr-Cetina & Mulkay (1983) além das novas tendências tratadas aqui, são apresentadas ainda a "análise do discurso científico" e os "estudos etnometodológicos" em sociologia do conhecimento. A esses enfoques Collins, Restivo (1983) acrescentam o status do conhecimento rejeitado" ou "ciência desviante".
15. Essa comparação esquemática dos temas gerais das novas tendências em sociologia do conhecimento vis a vis a sociologia da ciência Mertoniana foi parcialmente baseada em Restivo (1981) e Knorr-Cetina & Mulkay (1983). Esses dois últimos autores, na Introdução do livro citado, fazem uma análise bastante detalhada de alguns desses temas tratados no texto e de outros não mencionados aqui.
16. De acordo com Merton (1973 [1942]), o objetivo da ciência é a "extensão do conhecimento certificado" e o cientista que orienta sua pesquisa para outro objetivo, tal como a solução de problemas práticos, é visto pelos Mertonianos como "periférico" (ver por exemplo, Storer, 1966, p. 18: "a aplicação do conhecimento não é o interesse principal da ciência e o cientista aplicado está bastante longe do 'centro' da profissão").
17. Para os Mertonianos, é a publicação que mantém a ciência como uma atividade pública institucionalizada e universal e é justamente essa universalidade que possibilita aos analistas da ciência avaliar a atividade sem recorrer necessariamente aos cientistas — basta analisar o que eles publicaram, aonde e a quem se referiram. Para um desenvolvimento claro desse argumento, ver Price (1969), um historiador da ciência auto-denominado Mertoniano.
18. Exemplos de sociólogos do conhecimento científico preocupados com a aplicação de seu trabalho em política científica são Chubin & Restivo (1983).
19. A base de dados mais freqüentemente usada para construção de indicadores científicos bibliométricos — especialmente para contagem de citações, porque é a única base de dados computadorizada desse indicador — é o *Science Citation Index*. Os problemas derivados do uso dessa base de dados em estudos de ciência nos países latino-americanos são bastante conhecidos (ver, por exemplo, Velho, 1985).

## REFERÊNCIAS

Barnes, B. (1974): *Scientific Knowledge and Sociological Theory*. Routledge & Kegan Paul, London.

Barnes, B. (1977): *Interests and the Growth of Knowledge*. Routledge Direct Editions, London.

Barnes, B. e Dolby, G. (1970): The Scientific Ethos: a Deviant Viewpoint. *European Journal of Sociology*, vol. 2: 3-25.

Barnes, B. e Shapin, S. (eds.) (1979): *Natural Order: Historical Studies of Scientific Culture*, Sage, London and Beverly Hills.

Ben-David, J. (1960): Roles and Innovations in Medicine. *American Journal of Sociology*, vol. 25: 557-68.

Ben-David, J. (1978): Emergence of National Traditions in the Sociology of Science: The United States and Great Britain, in Gaston, J. (ed), *Sociology of Science*. Jossey Bass Publishers, San Francisco.

Ben-David, J. (1981): Sociology of Scientific Knowledge, in Short, F. J. (ed) *The State of Sociology: Problems and Prospects*. Sage, Beverly Hills and London.

Ben-David, J. Sullivan, T. A. (1975): Sociology of Science, *Annual Review of Sociology*, vol. 1: 203-222.

Bernal, J. D. (1939): *The Social Functions of Science*. Routledge and Kegan Paul, London.

Bloor, D. (1976): *Knowledge and Social Imagery*. Routledge & Kegan Paul, London.

Blume, S. (1977): Sociology of Sciences and Sociologies of Science, in Blume, S. *Perspectives in the Sociology of Science*, John Wiley & Son, New York.

Chubin, D. E. (1982): Beyond Invisible Colleges: a Bibliographic Essay, in Chubin, D. E. *Sociology of Science: an Annotated Bibliography on Invisible Colleges, 1972-1981*. Garland, New York.

Chubin, D. E. e Restivo, S. (1983): The 'Mooting' of Science Studies: Research Programmes and Science Policy, in: Knorr-Cetina, K. D. & Mulkay, M. (eds), *Science Observed, Perspectives on the Social Study of Science*. Sage, London and Beverly Hills.

Cole, S. e Cole, J. (1973): *Social Stratification in Science*. University of Chicago Press, Chicago.

Collins, H. M. (1975): The Seven Sexes: A Study in the Sociology of a Phenomenon, or the Replication of Experiments in Physics, *Sociology*, vol. 9: 205-224.

Collins, H. M. (ed.) (1981): Knowledge and Controversy: Studies in Modern Natural Science, *Social Studies of Science*, vol. 11.

Collins, H. M. (1983): The Sociology of Scientific Knowledge: Studies of Contemporary Science, *Annual Review of Sociology*, vol. 9: 265-285.

Collins, R. e Restivo, S. (1983): Development, Diversity, and Conflict in the Sociology of Science, *Sociological Quarterly*, vol. 24: 185-200.

Crane, D. (1972): *Invisible Colleges*. University of Chicago Press, Chicago.

Gaston, J. (1970): The Reward System in British Science, *American Sociological Review*, vol. 35, 4: 718-732.

Gierryn, T. F. (1982): Relativist/Constructivist Programmes in Sociology of Science: Redundance and Retreat, *Social Studies of Science*, vol. 12: 279-98.

Habermas, J. (1972): *Knowledge and Human Interests*. Heinemann, London.

Hagstrom, W. (1965): *The Scientific Community*. Basic Books, New York.

Hargens, L. (1987): Theory and Method in the Sociology of Science, in Gaston, J. (ed), *Sociology of Science*. Jossey Bass, San Francisco.

Hessen, B. (1931): The Social and Economic Roots of Newton's Principia, in Bukharin, N. et al., *Science at the Crossroads*. Frank Cass, London.

Knorr-Cetina, K. D. (1981): The Ethnography of Laboratory Life: Empirical Results and Theoretical Challenges, *International Society for the Sociology of Knowledge Newsletter*, vol. 7, 1-2: 9.

Knorr-Cetina, K. D. (1983): The Ethnography Study of Scientific Work: Towards a Constructivist Interpretation of Science, in: Knorr-Cetina, K. D. & Mulkay, M. (eds), *Science Observed, Perspectives on the Social Study of Science*. Sage, London and Beverly Hills.

Knorr-Cetina, K. D. e Mulkay, M. (eds): *Science Observed, Perspectives on the Social Study of Science*. Sage, London and Beverly Hills.

Kuhn, T. S. (1962): *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press, Chicago.

Latour, B. e Woolgar, S. (1979): *Laboratory Life. The Social Construction of Scientific Facts*. Sage, London and Beverly Hills.

Laudan, L. (1982): Two Puzzles About Science: Reflections on Some Crises in the Philosophy and Sociology of Science, *Minerva*, vol. 20, 3-4: 253-268.

MacKenzie, D. (1978): Statistical Theory and Social Interests: a Case Study, *Social Studies of Science*, vol. 8: 35-83.

Marcuse, H. (1964): *One-Dimensional Man*. Beacon, Boston.

Merton, R. K. (1973 [1942]): The Normative Structure of Science, in Merton, R. K. *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. Edited and introduced by N. W. Storer, University of Chicago Press, Chicago.

Merton, R. K. (1973 [1945]): Paradigm for a sociology of Knowledge, in Merton, R. K. *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. Edited and introduced by N. W. Storer, University of Chicago Press, Chicago.

and *Empirical Investigations*. Edited and introduced by N. W. Storer, University of Chicago Press, Chicago.

Mulkay, M. J. (1969): Some Aspects of Growth in the Natural Sciences, *Social Research*, vol. 36, 1: 22-52.

Mulkay, M. J. (1979): *Science and the Sociology of Knowledge*. George Allen & Unwin, London.

Price, D. de Solla (1961): *Science Since Babylon*. Yale University Press, New Haven.

Price, D. de Solla (1963): *Little Science, Big Science*. Columbia University Press, New York.

Price, D. de Solla (1969): Measuring the Size of Science, *Proceedings of the Israel Academy of Sciences and Humanities*, vol. 4: 98-106.

Restivo, S. (1981): Some Perspectives in Contemporary Sociology of Science, *Science, Technology and Human Values*, vol. 6, 35: 22-30.

Restivo, S. (1983): The Myth of the Kuhnian Revolution in the Sociology of Science, in Collins, R. (ed), *Sociological Theory*, vol. I. Jossey Bass, New York.

Restivo, S. (1988): Modern Science as a Social Problem, *Social Problems*, vol. 35, 3: 206-225.

Spiegel-Rosing, I. e Price, D. de Solla (eds) (1977): *Science, Technology and Society*. Sage, London.

Storer, N. W. (1966): *The Social System of Science*. Holt, Rinehart & Winston, New York.

Storer, N. W. (1973), notas do editor, p. 281, in Merton, R. K. *The Sociology of Science: Theoretical and Empirical Investigations*. Edited and introduced by N. W. Storer, University of Chicago Press, Chicago.

Thackaray, A. (1978): Measurement in the Historiography of Science, in Elkana, Y. et al., (eds), *Toward a Metric of Science: the Advent of Science Indicators*. John Wiley & Sons, New York.

Turnbull, D. (1984): Relativism, Reflexivity, and the Sociology of Scientific Knowledge, *Metascience*, vol. 11, 2: 47-59.

Velho, L. (1985): Como Medir a Ciência?, *Revista Brasileira de Tecnologia*, vol. 16: 35-41.

Woolgar, S. (1981): Interests and Explanation in the Social Study of Science, *Social Studies of Science*, vol. 11: 365-394.

Zuckerman, H. A. (1968): Patterns of Name Ordering Among Authors of Scientific Papers: A Study of Social Symbolism and Its Ambiguity, *American Journal of Sociology*, vol. 74: 276-291.